

Artículo de Investigación Científica o Tecnológica

Medidas de higiene y control de riesgo biológico en trabajadores de reciclaje en la ciudad de Bogotá y tres municipios de Cundinamarca

Health and safety conditions of recycling workers in the city of Bogota and three municipalities of Cundinamarca

Leidy Isabel Calderón Sierra ¹, Yenny Andrea Rozo Silva ², Fabián José Vera Vera ²

Recibido: 15 septiembre 2021

Aceptado para publicación: 28 marzo 2022

Resumen

Introducción: según el Banco Mundial cada año se generan 2100 millones de toneladas de residuos sólidos en el mundo, aumentando la contaminación y los impactos sobre el medio ambiente y las personas que participan en las actividades de reciclaje. Las cifras de los trabajadores que desarrollan este oficio en el mundo no son claras, sin embargo, se estima que en Colombia la población de recolectores es de 50.000, quienes se dedican de manera informal a la recuperación de materiales.

Objetivo: describir las características sociodemográficas y las condiciones de higiene y seguridad en trabajadores de reciclaje en la ciudad de Bogotá y tres municipios de Cundinamarca.

Métodos: estudio descriptivo de corte transversal, en una población de trabajadores de reciclaje seleccionados por muestreo no probabilístico. El análisis de datos se realizó usando el software estadístico SPSS v25 y se describió las características de la población y la situación frente a riesgo biológico y las medidas de higiene.

Resultados: participaron 179 recicladores de los cuales el 60.3% fueron hombres. El promedio de edad en años fue de 41.9 (σ : 16.08). El tapabocas fue el elemento de protección personal (EPP) más utilizado y se destaca el desconocimiento de actuación frente a un accidente biológico.

Conclusiones: la exposición a factores de riesgo biológico es habitual en los ambientes de trabajo del reciclador, la manipulación de los residuos emite bioaerosoles que pueden generar efectos negativos en el sistema respiratorio, los resultados sugieren la importancia de intervenir sobre las medidas de higiene para la protección del riesgo.

Palabras clave: condiciones de trabajo, reciclaje de residuos, riesgo biológico, higiene

Abstract

Introduction: according to the World Bank, every year 2.1 billion tons of solid waste are generated in the world, increasing pollution and impacts on the environment and the people involved in recycling activities. The numbers of workers involved in this activity in the world are not clear, however, it is estimated that in Colombia the population of waste pickers is 50,000, who are informally engaged in the recovery of materials.

Aim: to describe the sociodemographic characteristics and health and safety conditions of recycling workers in the city of Bogotá and three municipalities of Cundinamarca.

Methods: descriptive cross-sectional study, in a population of recycling workers selected by non-probabilistic sampling. Data analysis was performed using SPSS v25 statistical software and the characteristics of the population and the situation regarding biological risk and hygiene measures were described.

Results: 179 recyclers participated, 60.3% of whom were men. The average age in years was 41.9 (σ : 16.08). Mouth masks were the most used personal protective equipment (PPE) and the lack of knowledge of how to act in the event of a biological accident stands out.

Conclusions: exposure to biological risk factors is common in the recycler's work environment; waste handling emits bioaerosols that can have negative effects on the respiratory system; the results suggest the importance of intervening on hygiene measures for risk protection.

Key words: Working conditions, waste recycling, Biologic risk, Hygiene

¹ Facultad de Ciencias Empresariales. Corporación Universitaria Minuto de Dios, Zipaquirá, Colombia

² Facultad de Ciencias Empresariales. Corporación Universitaria Minuto de Dios, Bogotá, Colombia

INTRODUCCIÓN

El mundo genera 2,100 millones de toneladas de desechos sólidos al año y al menos el 33% de estos residuos no son ambientalmente manejados, pese a que más de la mitad de los desechos son secos y podrían reciclarse.^{1,2} El reciclaje es el aprovechamiento de los residuos, los cuales se incorporan a la cadena de consumo a través del ciclo de producción, introduciéndolos como materia prima, este proceso facilita la disminución de la tala de árboles, el menor consumo de materias primas y recursos naturales, el cuidado de la flora y la fauna, y el manejo de la contaminación.³ El plástico es un gran desafío medioambiental, su difícil degradación y su continuo uso y fabricación han convertido la red fluvial y los mares en zonas de almacenamiento que contaminan los recursos naturales y matan la flora y la fauna⁴ y la reutilización se convierte en una posible solución, gracias a la reciclabilidad del material.

Los recicladores son personas que recolectan los residuos reutilizables para venderlos y obtener sus ingresos,⁵ siendo esta actividad una opción de trabajo para cientos de miles de personas en situación de vulnerabilidad (inmigración, desplazamiento, pobreza extrema o bajo nivel educativo.⁶ Las cifras de los trabajadores que desarrollan este oficio en el mundo no son claras y exactas, se cree que en América Latina hay alrededor de 4 millones de recicladores⁷ y en Colombia se estima que la población de recolectores es de 50,000.⁸

Estas personas se ven enfrentadas a condiciones de trabajo que los exponen a múltiples factores de riesgo (9) de tipo biológico,¹⁰⁻¹² químico,^{13,14} biomecánico,^{15,16} y físico,¹⁷ presentes en los lugares y en el medio donde se ven obligados a trabajar siendo los vertederos o rellenos sanitarios, la calle y los basureros¹⁸ los lugares en donde el reciclador puede entrar en contacto con materia fecal, recipientes con residuos químicos, materia orgánica en descomposición, metales pesados, elementos cortopunzantes como vidrios y latas,¹⁹ microorganismos patógenos,^{20,21} que exponen su salud e integridad física ocasionando enfermedades respiratorias, infecciones, enfermedades zoonóticas, cortes y pinchazos, dolores de cabeza y articulares, náuseas.²²

Un estudio realizado en 1,083 recicladores ubicados en el vertedero a cielo abierto más grande de América latina ubicado en Brasilia permitió reconocer que el 85.9% de los trabajadores realizaban la labor dentro del vertedero y la jornada laboral estuvo entre las 5 y 8 horas diarias (48.6%), reconociendo la exposición a peligros biológicos en el sitio de trabajo. Con respecto a los accidentes laborales el 68.7% de los recicladores reportaron haber sufrido un evento adverso y en el 89.7% de los casos hubo una lesión con un elemento cortopunzante (vidrio, lata o aguja), pese a que usaban elementos de protección personal como guantes y botas. El estudio además reportó una alta prevalencia de infección por arbovirus (28.6%), diarrea (24.9%) y trastornos osteomusculares (78.7%)²³ mostrando efectos negativos ocasionados en las personas que se dedican a este oficio y revelando la necesidad de tomar acciones que los protejan.

La manipulación de materiales contaminados y el tener contacto directo con los desechos aumenta considerablemente el riesgo biológico en los recicladores, situación mediada por la exposición a desechos contaminados y en estado de descomposición²⁴ que propician el crecimiento de los microorganismos en la basura y

la liberación de bioaerosoles,^{25,26} fuente de riesgo que amenazan la salud de las personas. Se reconoce que la formación preventiva y la aplicación de medidas higiénicas reducen el riesgo que representan las actividades propias de la labor,²⁷ el lavado de manos,²⁸ el uso de uniforme o ropa diferente para trabajar²⁹ y el uso de mascarillas,³⁰ son medidas efectivas para el control de enfermedades transmitidas por agentes infecciosos y se reconocen ampliamente los beneficios de su uso e implementación.

En Colombia el decreto 596 de 2016³¹ tiene como objeto reconocer la labor de aprovechamiento que realizan los recicladores a través de la inclusión de estos trabajadores en el servicio público de aseo, propiciando la formalización del reciclador de oficio y abriendo el espacio para que estos gocen de la protección del sistema general de riesgos laborales. Adicionalmente el Ministerio del trabajo bajo la Red Nacional de Formalización Laboral (RNFL) coordina acciones que buscan la promoción, capacitación, orientación, intervención, monitoreo, seguimiento y acompañamiento en la afiliación al sistema de seguridad social a microempresarios, empleadores, trabajadores informales entre los que se incluyen los vendedores ambulantes, los carrmuleros, los peluqueros, los recicladores, entre otros.³²

Frente a los lineamientos específicos para la protección del trabajador no sanitario contra el riesgo biológico, la ley 1562 de 2012³³ y el decreto único reglamentario 1072³⁴ son claros en mencionar la obligación del empleador en la gestión del riesgo y la protección del empleado contra los efectos de los factores de riesgo y peligros que se encuentran en los lugares y ambientes de trabajo, reconociendo que la actividad de recolección, clasificación y venta de desechos representa riesgos para la salud.³⁵

La presente investigación tiene como objetivo describir las características sociodemográficas y las condiciones de higiene y seguridad con respecto al riesgo biológico en trabajadores de reciclaje de la ciudad de Bogotá y tres municipios de Cundinamarca.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación tuvo un enfoque cuantitativo de corte transversal, en donde se emplearon técnicas de medición de estadística descriptiva. Se utilizó un instrumento validado de evaluación de riesgo biológico titulado “ERBio”, este consta de tres cuestionarios tipo check list, y para la presente investigación se aplicó el cuestionario para trabajadores el cual cuenta con 34 preguntas las cuales indagan sobre la implementación de medidas de prevención y control de peligros biológicos, entre las que se encuentran las condiciones de higiene y las condiciones de trabajo,³⁶ la adecuación del cuestionario al contexto colombiano se hizo bajo el acompañamiento y autorización del autor. La recolección de los datos para las variables sociodemográficas se logró a través de la construcción de preguntas que se incluyeron en el instrumento de recolección de la información.

La aplicación de los instrumentos se realizó de forma personal, dirigida y en los sitios de trabajo de los recicladores, se contó con la participación de trabajadores adscritos a tres asociaciones de reciclaje ubicadas en los municipios de Cajicá, Tocancipá, Funza y tres más en la ciudad de Bogotá, por petición de las empresas los nombres son reservados y confidenciales.

Tabla 1. Medidas descriptivas de las variables sociodemográficas en recicladores de Bogotá, Tocancipá, Cajicá y Funza. 2020

Variables		Frecuencia N= 179	Porcentaje (%) N= 179
Sexo	Masculino	108	60.3
	Femenino	71	39.7
Edad recodificada por la media	18 a 40 años	89	49.7
	41 a 80 años	90	50.3
Nivel de escolaridad	Sin estudios	10	5.6
	Estudios primarios y secundarios incompletos	92	51.4
	Estudios primarios, secundarios y técnicos completos	77	43.0
Régimen de seguridad social	Subsidiado	149	83.2
	Contributivo	30	16.8
Tipo de vivienda	Urbana	149	83.2
	Rural	30	16.8
Estrato socioeconómico	Bajo-bajo	74	41.4
	Bajo	91	50.8
Estado civil	Medio-bajo	14	7.8
	Soltero	61	34.1
	Unión libre	74	41.3
	Casado	25	14.0
	Viudo	7	3.9
	Separado/Divorciado	12	6.7

Se empleó un muestreo no probabilístico a conveniencia ³⁷ de 179 participantes, los cuales aceptaron ser incluidos en la muestra. ³⁸ El método de muestreo permitió dar respuesta a las dificultades de contacto y acercamiento con la población objeto de estudio. Los criterios de inclusión fueron; ser mayores de edad, desarrollar la actividad de reciclaje por más de tres meses, aceptar voluntariamente y bajo la firma de un consentimiento informado la participación en la investigación.

Como factor de confusión para este proyecto se reconoce, el uso del tapabocas el cual fue decretado como medida de protección obligatoria para la prevención del contagio del virus SARS COV-2 que causa la enfermedad COVID 19.

El análisis de datos se inició con la revisión de la base de datos y se realizó el estudio estadístico utilizando la versión 25 del paquete SPSS, ³⁹ se continuó con un análisis de frecuencias absolutas y relativas para determinar la proporción de las características sociodemográficas, condiciones de seguridad e higiene. De acuerdo con el análisis descriptivo se crea una nueva variable para edad a dos categorías con base a la media obtenida con el fin de facilitar la presentación de los datos.

Consideraciones éticas

La presente investigación corresponde a un estudio sin riesgo debido a que se emplearon métodos en donde no se realiza ninguna intervención en las variables fisiológicas, biológicas, psicológicas o sociales de los individuos sujetos de estudio, ⁴⁰ adicional el riesgo para la población objeto de estudio es mínimo, debido a que la

posibilidad de daño o molestia frente al proceso de investigación no es mayor de lo que se presenta en la vida diaria.

RESULTADOS

Caracterización demográfica

La población incluida en el estudio estuvo conformada por un n= 179 trabajadores de reciclaje de los cuales el 60.3% fueron hombres y el 39.7% mujeres. La media de edad cumplida en años fue de 41.9 años, siendo el 50.3% de los participantes mayor de 41 años (desviación estándar de 16.8). El nivel de escolaridad de los participantes corresponde a estudios primarios y secundarios incompletos con un 51.4%.

Por otra parte, el 83.2% de los participantes se encuentra afiliado al régimen de seguridad social subsidiado y más del 80% habitan en residencias de la zona urbana. Respecto al estrato socioeconómico, el 50.3% de los participantes fue clasificado en bajo. En cuanto al estado civil, el 41,3% de los participantes viven en unión libre (Tabla 1).

Condiciones de seguridad e higiene

Los recicladores incluidos en el estudio recogen los residuos aprovechables de los contenedores de basura de edificios, zonas residenciales, la calle y los espacios de recolección de residuos de los camiones de los servicios de aseo. En ocasiones los materiales aprovechables como papel, cartón, plástico, vidrio, metal y chatarra se encuentra separados de los residuos ordinarios, permitiendo su fácil recolección y aprovechamiento, pero

en algunos casos este se encuentra mezclado con materia orgánica en descomposición, lixiviados y elementos contaminados con materia fecal, heces o secreciones de animales o personas, exponiendo a los trabajadores a peligros biológicos, debido a que estos se ven obligados a escarbar en las canecas y bolsas para obtener los materiales aprovechables, prácticas que los enfrentan no solo al contacto con contaminantes, sino a lesiones con materiales cortopunzantes, lesiones causadas por plagas que se encuentren en los contenedores, bioaresoles e infecciones cruzadas.

Dentro de los datos obtenidos se observó que el 72.1% de los participantes tenía como práctica el lavado de manos durante el desarrollo de sus actividades de reciclaje, de igual manera, el 63.7% manifestó realizar desinfección de los elementos de protección personal posterior a su uso. Asimismo, se obtuvo que el 95.0% de los participantes utilizaba tapabocas, el 91.1% no contaba con exámenes médicos ocupacionales y el 54.2% no tenía esquemas de dosis de vacunación (Tabla 2).

Tabla 2. Medidas descriptivas de las variables sobre higiene y seguridad en los recicladores incluidos en el estudio.

Elementos de protección personal		Recuento	%
Guantes	Si	151	84.4
	No	28	15.6
Gafas	Si	28	15.6
	No	151	84.4
Tapabocas	Si	170	95.0
	No	9	5.0
Uniforme*	Si	161	89.9
	No	18	10.1
Medidas de higiene			
Lavado de manos	Si	129	72.1
	No	50	27.9
Desinfección del lugar de trabajo	Si	83	46.4
	No	96	53.6
Desinfección de EPP	Si	114	63.7
	No	65	36.3
Control de plagas	Si	122	68.2
	No	57	31.8
Vacunación**	Si	82	45.8
	No	97	54.2
Exámenes ocupacionales	Si	16	8.9
	No	163	91.1
Medidas de seguridad			
Información sobre peligros y riesgos en el lugar de trabajo	Si	130	72.6
	No	49	27.4
Capacitación sobre riesgo biológico	Si	51	28.5
	No	128	71.5
Procedimiento en caso de accidente de trabajo	Si	77	43.0
	No	102	57.0
Disponibilidad de botiquín de primeros auxilios	Si	149	83.2
	No	30	16.8
Identificación de peligros en el trabajo	Si	134	74.9
	No	45	25.1
Procedimientos de orden y limpieza	Si	64	35.8
	No	115	64.2
Capacitación sobre manejo de EPP	Si	100	55.9
	No	79	44.1

* Ropa distinta a la utilizada habitualmente.

** Hepatitis B, Hepatitis A, Difteria, Fiebre tifoidea, Influenza y Leptospirosis

Respecto a las medidas de seguridad se identificó que el 72.6% de los participantes recibió información acerca de los peligros y riesgos a los que se encontraban expuestos en el trabajo y el 74.9% reconoció los peligros y adoptó medidas de precaución al momento de realizar la actividad. Sin embargo, al indagar en los participantes sobre el conocimiento acerca de los peligros biológicos el 71.5% indicó no tener información frente a esta temática y el 57.0% desconocía la forma de actuación en caso de sufrir un accidente de trabajo (Tabla 2).

DISCUSIÓN

En Colombia la actividad de reciclaje se encuentra en proceso de formalización y se deben reconocer estos trabajadores como personas prestadoras de la actividad de aprovechamiento en el servicio público de aseo,³¹ situación que se contradice con la realidad de los recicladores de oficio incluidos en el estudio, debido a que pese a su vinculación con algunas asociaciones, estos no gozan de afiliación a administradoras de riesgos laborales, fondos de pensiones y varios de ellos no tienen afiliación a salud, categorizándose así en trabajadores informales, situación que se repite en varios países donde personas subsisten del aprovechamiento de residuos,^{18,41}

En la presente investigación la proporción de hombres que trabajan en la actividad de reciclaje es mayor con respecto a las mujeres y la edad media fue de 41.9 años, situación que se repite en varios de los estudios^{42,43} que abordan temáticas o poblaciones similares. En una publicación realizada en la India se observó que los trabajadores de residuos son principalmente hombres y se encuentran entre los 30 y 40 años de edad,⁴⁴ este comportamiento refleja que los adultos en edad productiva no encuentran otros tipos de empleo como resultado de la falta de oportunidades en el país y de los altos porcentajes de desempleo.⁴⁵

La gran mayoría de los entrevistados son de nacionalidad Colombiana, pero se destaca que el 16,8% de los recicladores son de nacionalidad venezolana, situación que responde a la migración masiva causada por la crisis socioeconómica de Venezuela y obliga a que haya una búsqueda de oportunidades laborales por parte de los migrantes.^{46,47} Según Federico Parra las economías locales y nacionales no tienen la capacidad de incluir en la formalidad a todos los migrantes y es por esto que ellos se ven en la necesidad de reciclar los desechos para así poder sobrevivir.⁴⁸

Las medidas de higiene estudiadas en la población incluida en la presente investigación corresponden al lavado de manos, la desinfección de los elementos de protección personal (EPP), desinfección en el lugar de trabajo, control de plagas, vacunación y toma de exámenes médico ocupacionales, siendo la medida más prevalente el lavado de manos que se explica desde la obligatoriedad de su realización por ser una forma de prevención contra la propagación de la enfermedad COVID-19.⁴⁹ Los resultados obtenidos en la investigación titulada “Assessment of Occupational Health and Safety among Scavengers in Gaza Strip, Palestine” muestran como el 72.1% de los participantes lavan su ropa en casa y el 89.2% se bañan después de su jornada laboral, lo cual disminuye la infección cruzada. Con respecto a la

vacunación el 61.1% recibieron inmunización contra la hepatitis y el 66.4% contra el tétanos, resultados similares a los obtenidos en la presente investigación donde un 45.8% de los individuos manifestaron haber recibido alguna vacuna sin especificar el biológico.⁴³

Con respecto al uso de los elementos de protección personal, se destaca la utilización de guantes, tapabocas y ropa de trabajo como barreras de protección en el lugar de trabajo. El 95% de los encuestados manifestó usar tapabocas, situación que responde a la orientación de uso obligatorio de mascarilla como medida integral de prevención y control contra la propagación de la enfermedad COVID-19.⁴⁹ En el estudio realizado por Armando Borges de Castilhos Junior y colaboradores encontró que los elementos de protección principalmente utilizados corresponden a gorras, guantes y botas, el uso de guantes fue reportado por el 55,9% de los recicladores.⁵⁰

CONCLUSIONES

Durante las labores de recolección, transporte, clasificación y entrega de material reutilizable, el reciclador realiza la manipulación manual de los residuos buscando material aprovechable como papel, cartón, metal, chatarra, entre otros, en la mayoría de los casos es habitual que al realizar el proceso de manipulación las manos entren en contacto con materia en descomposición y lixiviados, además de la exposición continua a bioaerosoles presentes en las zonas de almacenamiento de los conjuntos, alrededor de los contenedores de basura, en las instalaciones de las estaciones de clasificación y aprovechamiento, entre otros lugares, razón por la cual la exposición a los factores de riesgo biológico es continua.

La actividad de reciclaje se presenta como una oportunidad laboral y de consecución de ingresos, no solo para la población colombiana en condición de vulnerabilidad, sino para los migrantes venezolanos, dadas las características de informalidad y la facilidad de la comercialización del material, haciendo del reciclaje un trabajo de muy fácil acceso y poco control.

Los trabajadores del reciclaje manifestaron de manera verbal la importancia que tiene para su salud y bienestar realizar y mantener prácticas de higiene y autocuidado, debido a que reconocen la contaminación de los objetos y el material de trabajo durante el desarrollo de sus actividades de reciclaje, pero se destaca la deficiencia de información frente a los peligros y factores de riesgo relacionados con la actividad laboral y el medio de trabajo.

El uso de elementos de protección personal se destaca como medida de control de exposición a los riesgos en el desarrollo de las actividades de reciclaje, principalmente el uso de tapabocas, guantes y ropa de trabajo diferente a la que se usa habitualmente. Es importante mencionar que el uso de tapabocas es una medida reforzada teniendo en cuenta que en nuestra cotidianidad se convirtió en una práctica obligatoria por la pandemia del Covid-19.

Limitaciones

Uno de los factores limitantes de este proyecto fue la consecución de la muestra, debido a la negativa de las asociaciones de reciclaje para brindar su permiso y establecer el vínculo con la población, porque su oficio implica moverse continuamente por la ciudad en función del tiempo y las rutas de recolección de basura, situación que obstaculizó el desarrollo de las entrevistas en las instalaciones.

Agradecimientos

Los autores desean agradecer al Doctor Raúl Aguilar Elena, a las asociaciones de recicladores participantes y a la Corporación Universitaria Minuto de Dios – UNIMINUTO, por sus contribuciones a esta publicación.

Referencias

1. Becker FG, Cleary M, Team RM, Holtermann H, The D, Agenda N, et al. What a waste 2.0: a global snapshot of solid waste management to 2050. *Syria Studies*. 2015; 7: 37–72
2. British Broadcasting Corporation (BBC News Mundo). Crisis mundial de la basura”: 3 cifras impactantes sobre el rol de Estados Unidos. BBC News Mundo. Consultado: 2019 Jul 8; Available from: <https://www.bbc.com/mundo/noticias-48914734#:~:text=Estados Unidos produce la mayor,4%25 de la población global>.
3. Sanmartín RGS, Zhigue LRA, Alaña CTP. El reciclaje: El reciclaje: un nicho de innovación y emprendimiento con enfoque ambientalista. *Rev Científica Univ Soc*. 2017; 9: 36–40.
4. Miranda D. 20 datos sobre el problema del plástico en el mundo. *National Geographic España*. Mundo NG. 2022; Available from: https://www.nationalgeographic.com.es/mundo-ng/20-datos-sobre-problema-plastico-mundo_15282
5. Sturzenegger G. Los recicladores como proveedores de servicios: ¿Por qué no?. *Ciudades sostenibles*; 2012. Available from: <https://blogs.iadb.org/ciudades-sostenibles/es/los-recicladores-como-proveedores-de-servicios-por-que-no/>
6. The Economist Intelligence Unit. Avances y desafíos para el reciclaje inclusivo: Evaluación 12 ciudades de América Latina y el Caribe. BID; 2017. Available from: <https://publications.iadb.org/es/publicacion/13984/avances-y-desafios-para-el-reciclaje-inclusivo-evaluacion-de-12-ciudades-de>
7. Moyer E. World Recycling Day: How Much Is Recycled in Latin America?. *Natural Resources Defense Council*; 2018. Available from: <https://www.nrdc.org/experts/erika-moyer/world-recycling-day-how-much-recycled-latin-america>
8. Ballesteros VL, Urrego YC, Botero SB. Biological risk factors in informal recyclers of Medellín city, 2005. *Rev Fac Nac Salud Pública*. 2008;26(2):169–77.
9. Sierra CS, Tovar CV, Muñoz RD, Martelo GR, Gordon HY. Condiciones inseguras de las políticas públicas ambientales en cooperativas de recicladores de residuos sólidos urbanos. *Arch Venez Farmacol Terapeutica*. 2021; 40(8): 818–23.
10. Baghani AN, Golbaz S, Ebrahimzadeh G, Guzman MI, Delikhoon M, Rastani MJ, et al. Characteristics and assessing biological risks of airborne bacteria in waste sorting plant. *Ecotoxicol Environ Saf*. 2022; 232: 113272.
11. Madsen AM, Raulf M, Duquenne P, Graff P, Cyprowski M, Beswick A, et al. Review of biological risks associated with the collection of municipal wastes. *Sci Total Environ*. 2021;791: 148287.
12. Universidad de la Rioja. Riesgos biológicos. Servicio de prevención de riesgos laborales. Universidad de la Rioja; 2015. Available from: https://www.unirioja.es/servicios/sprl/pdf/curso_riesgos_biologicos.pdf
13. Takyi SA, Basu N, Arko-Mensah J, Dwomoh D, Houessionon KG, Fobil JN. Biomonitoring of metals in blood and urine of electronic waste (E-waste) recyclers at Agbogbloshie, Ghana. *Chemosphere*. 2021; 280: 130677.
14. Bassi MA, Lopez MA, Confalone L, Gaudio RM, Lombardo L, Lauritano D. Metal levels, genetic instability, and renal markers in electronic waste workers in Thailand. *Nature*. 2020; 388: 539–47.
15. Lemon SM, Walker CM. Proceedings of the 21st Congress of the International Ergonomics Association (IEA 2021). Black NL, Neumann WP, Noy I, editors. *Physiology & behavior*. Cham: Springer International Publishing; 2021. 2–6 p. (Lecture Notes in Networks and Systems; vol. 222). Available from: <https://link.springer.com/10.1007/978-3-030-74611-7>
16. Rifat MR, Prottoy HM, Ahmed SI. The breaking hand: skills, care, and sufferings of the hands of an electronic waste worker in Bangladesh. In: Proceedings of the 2019 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems. New York, NY, USA: ACM; 2019. p. 1–14. Available from: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/3290605.3300253>
17. Burns KN, Sayler SK, Neitzel RL. Stress, health, noise exposures, and injuries among electronic waste recycling workers in Ghana. *J Occup Med Toxicol*. 2019; 14(1): 1.
18. Kistan J, Ntlebi V, Made F, Kootbodien T, Wilson K, Tlotleng N, et al. Health care access of informal waste recyclers in Johannesburg, South Africa. *PLoS One*. 2020; 15(7): e0235173.
19. Perkins PE, Griffin M, Mills J, Acharya J, Team E, Griffin M, et al. Reclaiming the world’s waste waste pickers organizing for inclusion. *Women Environment International Magazine*. 2015; (94): 35–7.
20. Baghani AN, Golbaz S, Ebrahimzadeh G, Guzman MI, Delikhoon M, Rastani MJ, et al. Characteristics and assessing biological risks of airborne bacteria in waste sorting plant. *Ecotoxicol Environ Saf*. 2022; 232: 113272.
21. Castro R, Pérez R. Saneamiento rural y salud. Guía para acciones a nivel local. Organización Panamericana de la Salud (OPS). Guatemala; 2009. 1–222 p. Available from: <https://iris.paho.org/handle/10665.2/52823>

22. Cointreau S. Occupational and environmental health issues of solid waste management : special emphasis on middle- and lower-income countries. World Bank. 2006; UP-2. Available from: <https://www.ircwash.org/resources/occupational-and-environmental-health-issues-solid-waste-management-special-emphasis>
23. Cruvinel VRN, Marques CP, Cardoso V, Novaes MRCG, Araújo WN, Angulo-Tuesta A, et al. Health conditions and occupational risks in a novel group: waste pickers in the largest open garbage dump in Latin America. *BMC Public Health*. 2019; 19(1): 581.
24. Madsen AM, Raulf M, Duquenne P, Graff P, Cyprowski M, Beswick A, et al. Review of biological risks associated with the collection of municipal wastes. *Sci Total Environ*. 2021; 791: 148287.
25. Morgado-Gamero WB, Parody A, Medina J, Rodriguez-Villamizar LA, Agudelo-Castañeda D. Multi-antibiotic resistant bacteria in landfill bioaerosols: Environmental conditions and biological risk assessment. *Environ Pollut*. 2021; 290: 118037.
26. Pascale E, Franchitti E, Caredda C, Fornasero S, Carletto G, Pietrangeli B, et al. Bioaerosol emissions during organic waste treatment for biopolymer production: a case study. *Atmosphere (Basel)*. 2021; 12(8): 1069.
27. Gutberlet J, Baeder AM. Informal recycling and occupational health in Santo André, Brazil. *Int J Environ Health Res*. 2008; 18(1): 1–15.
28. Gould DJ, Moralejo D, Drey N, Chudleigh JH, Taljaard M. Interventions to improve hand hygiene compliance in patient care. *Cochrane Database Syst Rev*. 2017; 2017 (9): : CD005186.
29. Rocha LP, Cezar-Vaz MR, de Almeida MCV, Bonow CA, da Silva MS, da Costa VZ. Use of personal protective equipment by gas stations workers: a nursing contribution. *Texto Context - Enferm*. 2014; 23(1): 193–202.
30. Soongkhang I, Laohasiriwong W. Respiratory Tract Problems among Wood Furniture Manufacturing Factory Workers in the Northeast of Thailand. *Kathmandu Univ Med J*. 2017; 13(2): 125–9.
31. Ministerio de Vivienda Ciudad y Territorio. Por el cual se modifica y adiciona el Decreto 1077 de 2015 en lo relativo con el esquema de la actividad de aprovechamiento del servicio público de aseo y el régimen transitorio para la formalización de los recicladores de oficio, y se dictan otras dispos. Colombia; 2016
32. Ministerio del Trabajo. Boletín Avances y Resultados Enero- Marzo 2017. Bogotá; 2017. Available from: https://www.mintrabajo.gov.co/documents/20147/10931799/Boltin+de+Enero+-+Marzo_VF.pdf
33. Ministerio de Salud y Protección Social. Ley-1562 Por la cual se modifica el sistema de riesgos laborales y se dictan otras disposiciones en materia de salud ocupacional. Colombia; 2012
34. Ministerio del Trabajo. 1072 Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo. Colombia; 2015.
35. Estrada ND, Martínez QLM, Zuluaga DBC. Detrás de la carreta ¿Cómo viven los recuperadores ambientales de Cali?. Cali: Universidad Icesi; 2017. Available from: https://repository.icesi.edu.co/biblioteca_digital/bitstream/10906/82189/1/estrada_recuperadores_ambientales_2017.pdf
36. Aguilar ER. Riesgos Biológicos Laborales “ERBio”, Un nuevo método de evaluación teórica. Tesis de doctorado. Programa De Doctorado De Prevención de Riesgos Laborales. Universidad Pública de Navarra, España; 2015. Available from: https://academica-e.unavarra.es/bitstream/handle/2454/21117/TESIS_doctoral_RaulAguilar_MA.pdf?sequence=1&isAllowed=y
37. Ledesma L, Perez RJV, Ledesma L. Introducción a las técnicas de muestreo. Difusora Larousse - Ediciones Piramide; 2016.
38. Otzen T, Manterola C. Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio. *Int J Morphol*. 2017; 35(1): 227–32.
39. IBM. Guía del usuario de IBM SPSS Statistics 26 Core System. 2019. Available from: https://www.ibm.com/docs/en/SSLVMB_26.0.0/pdf/es/IBM_SPSS_Statistics_Core_System_User_Guide.pdf
40. Ministerio de Salud. Resolución 8430 Por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud.. Ministerio de Salud y Protección Social, República de Colombia; 1993
41. Akormedi M, Asampong E, Fobil JN. Working conditions and environmental exposures among electronic waste workers in Ghana. *Int J Occup Environ Health*. 2013; 19(4): 278–86.
42. Ballesteros VL, Arango YLL, Urrego YMC. Condiciones de salud y de trabajo informal en recuperadores ambientales del área rural de Medellín, Colombia, 2008. *Rev Saude Publica*. 2012; 46(5): 866–74.
43. Al-Khatib IA, Al-Sari MI, Kontogianni S. Assessment of occupational health and safety among Scavengers in Gaza Strip, Palestine. *J Environ Public Health*. 2020; 2020: 3780431.
44. Thakur P, Ganguly R, Dhulia A. Occupational Health Hazard Exposure among municipal solid waste workers in Himachal Pradesh, India. *Waste Manag*. 2018; 78: 483–9.
45. Agencia EFE. La tasa de desempleo en Colombia se ubicó en el 19.8 % en junio pasado. Agencia EFE. 2020; Available from: <https://www.efe.com/efe/america/economia/la-tasa-de-desempleo-en-colombia-se-ubico-el-19-8-junio-pasado/20000011-4309157>
46. Sánchez-Torres RM. Desigualdad del ingreso en Colombia: Un estudio por departamentos. *Cuadernos Economía*. 2017; 36(72): 139–78.

47. Parra F. The Struggle of Waste Pickers in Colombia: From being considered trash, to being recognised as workers. *Anti-Trafficking Rev.* 2020; 2020(15): 122–36.

48. Hoyos AS. Migrantes ocultos en el mundo del reciclaje. *El Espectador*; 2021; Available from: <https://www.elespectador.com/bogota/migrantes-ocultos-en-el-mundo-del-reciclaje/>

49. Organización Mundial de la Salud. Recomendaciones sobre el uso de mascarillas en el contexto de la COVID-19. OMS; 2020. Available from: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/332657/WHO-2019-nCov-IPC_Masks-2020.4-spa.pdf?sequence=1&isAllowed=y

50. Castilhos JAB, Ramos NF, Alves CM, Forcellini FA, Gracioli OD. Recyclable material waste pickers: An analysis of working conditions and operational infrastructure in the south, southeast and northeast of Brazil. *Cienc Saude Coletiva.* 2013; 18(11): 3115–24.

© Universidad Libre. 2022. Licence Creative Commons CC-by-nc-sa/4.0. <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.en>

